

KERENTANAN SPESIES NON TARGET (RETAIN) DALAM PERIKANAN TUNA LONGLINE BERBASIS DATA PRODUKTIVITAS DAN SUSCEPTABILITAS

VULNERABILITY OF NON TARGET SPECIES (RETAIN) IN TUNA LONGLINE FISHERIES BASED IN PRODUCTIVITY AND SUSCEPTABILITY

Yonvitner^{1,2*}, Mennofatria Boer¹ Isdradjad Setyobudiandi¹, Masykur Tamanyira³,
A Habibi³, Destilawaty⁴

¹Dosen Manajemen Sumberdaya Perikanan, MSP-FPIK IPB

²Peneliti Pusat Studi Bencana LPPM IPB. IPB University. Bogor.

³WWF-Indonesia, Jakarta

⁴Staf Diklat LPPPTK PKTK Kemendikbud, Makasar

*e-mail: yonvitr@yahoo.com

ABSTRAK

Ikan *retain* tuna adalah ikan non target dari proses penangkapan tuna, namun menjadi pilihan hasil tangkapan ketika ikan target (tuna) tidak diperoleh atau hasilnya tidak memadai. Pemanfaatan ikan tuna begitu intensif sehingga potensial menyebabkan kerentanan termasuk ikan-ikan *retain*. Namun dalam perikanan multi spesies, kelompok non target (*retain*) sering tertangkap dalam jumlah lebih besar sehingga turut berpengaruh pada tingkat kerentanan. Penelitian yang dilakukan selama 2013 di Bali, Jakarta dan Pelabuhanratu bertujuan melihat potensi kerentanan tersebut dari alat tangkap *longline*. Pendekatan analisis PSA (*productivity* dan *susceptability*) dilakukan pada jenis ikan *retain* tuna yaitu ikan tenggiri, cakalang (*Katsuwonus pelamis*), bawal dan Ikan lemadang (*Coryphaena hippurus*). Tingkat produktivitas dari dari jenis yang diamati berkisar 2,0-2,5, dimana jenis ikan bawal memiliki produktifitas yang kecil. Kemudian tingkat susceptabilitas berkisar antara 1,83-2,43, dimana ikan bawal memiliki susceptabilitas tinggi. Tingkat kerentanan kelompok *retain* alat *longline* secara keseluruhan masih rendah dari 1,8 dan dan ikan masih berpotensi berkelanjutan. Namun jenis ikan bawal tetap harus diperhatikan agar tidak mengarah pada tingkat kerentanan tinggi dan potensi keberlanjutannya terganggu.

Kata Kunci: Kerentanan, Longline, Productivity, Retain, Susceptability

ABSTRACT

Tuna retain fish is non-target fish from the process of tuna catching, but becomes a choice as target when the main target fish (tuna) is not obtained or the results are inadequate. The exploitation of tuna fish is intensive and so that it has the potential to cause vulnerability and it's also retain species. But in multi-species fisheries, non-target groups (retains) are often caught in larger numbers so that they also influence the level of fish vulnerability. Research conducted during 2013 in Bali, Jakarta and Palabuhanratu aims to see the potential vulnerability of longline fishing gear. The PSA (productivity and susceptibility) analysis approach used on tuna retains species. The research record retain species are Scomberomorus sp, Skipjack (*Katsuwonus pelamis*), Pampus and (*Coryphaena hippurus*) as main retain group caught by the longline fleet. The productivity index of the observed species ranges from 2.0-2.5, where the pomfret has a low productivity. Then the level of susceptibility ranges from 1.83 to 2.43, where pomfret has a high susceptibility. The overall vulnerability of the longline tool retain group is still lower than 1.8 and fish is still potentially sustainable. However, pomfret species must still be considered so as not to reach the upper level and the potential for sustainability is disturbed

Keywords: Longline, Productivity, Retain, Susceptibility, Vulnerability

PENDAHULUAN

Salah satu andalan penangkapan adalah perikanan tuna, yang tingkat pemanfaatnya tergolong tinggi. Tidak heran kemudian permintaan dunia terus meningkat dalam berbagai bentuk. Tahun 2018 ekspor perikanan tuna mencapai 15,4% dari total ekspor komoditas utama (KKP, 2018). Dengan demikian tuna Indonesia menyumbang sebanyak 95,75 ribu ton dari total dari 3 ekspor utama yaitu udang, tuna dan kepiting-rajungan.

Berdasarkan data refleksi dan outlook KKP (2018) terlihat ekspor perikanan tuna Indonesia mengalami penurunan yang signifikan sejak 2014 sampai 2017 dari 149,97 ribu ton menjadi 90,03 ribu ton tahun 2017, namun tahun 2018 meningkat tetapi tetap dibawah produksi 2014. Penurunan ini dapat terjadi karena berbagai hal seperti perubahan kebijakan, penurunan potensi penangkapan stok seperti di Pacific yang juga karena evolusi alat penangkapan (Hampton *et al.*, 2005). Akibatnya potensi perikanan tuna di ZEE tidak sepenuhnya termanfaatkan.

Namun demikian, ketika tingkat eksploitasi didorong untuk memacu industri perikanan di sektor tangkap, maka tidak heran jika kemudian potensi tekanan penangkapan kembali meningkat. Berdasarkan data-data yang ada selama 2009-2013 sebagai data basis, maka diperkirakan potensi tekanan dari informasi kerentanan. Paper ini membahas secara dalam potensi kerentanan dari alat tangkap *longline* terhadap jenis-jenis ikan *retain* yang tertangkap bersamaan dengan ikan tuna. Ikan *retain* adalah ikan tangkap sampingan (*non-target species*) yang tertangkap dalam volume besar (Gray *et al.*, 2001) dan sebagai substitusi ikan target. Ketika ikan target tidak mencukupi, maka ikan tangkapan sampingan ini menjadi produk tangkapan pensubstitusi ikan tuna.

Selain ikan tuna yang menjadi target, juga terdapat tangkapan ikan *retain* dari alat tangkap *longline*. Komposisi tangkapan *longline* dari penelitian (Novianto and Nugraha, 2014) penangkapan di Samudera Hindia ditemukan sebanyak 4 spesies target tuna (26,11%) dan 32 spesies *by-catch* dan *retain* sebanyak (24,08%) serta kelompok yang dibuang (*discard*), sebanyak 49,74%). Kondisi ini menunjukkan bahwa operasi penangkapan menggunakan *longline*, berpotensi berisiko pada kerentanan ikan ikan sampingan tinggi termasuk ikan *retain*.

Hasil tangkapan kelompok ikan yang tergolong *retain* dari alat *longline* tetap menjadi bagian dari tangkapan nelayan karena adanya interaksi dalam penangkapan

(Novianto and Nugraha, 2015). Akibatnya, semua jenis yang tertangkap dari alat *longline* tetap dikelompokkan sebagai hasil tangkapan nelayan. Kondisi ini kemudian mendorong penangkapan diluar rencana dan skenario yang berpotensi menyebabkan meningkatnya kerentanan. Potensi kerentanan yang meningkat menurut Lucena-Fredou *et al.*, (2017) dapat berisiko menyebabkan terjadinya degradasi dan penurunan stok bahkan menjadi kolaps.

Walaupun tergolong sebagai kelompok *retain*, namun peluang dan potensi ketertangkapan tetap tinggi. Untuk itu penting mempertimbangkan terjadinya risiko dan kerentanan dari alat *longline* terhadap tangkapan non tuna. Sehingga dapat dilihat seperti apa pengaruh dari penggunaan alat tangkap *longline* pada potensi kerentanan dari stok yang tertangkap. Penelitian ini bertujuan untuk mengkaji tingkat kerentanan dan potensi keberlanjutan kelompok ikan-ikan *retain* (tangkapan utama non tuna) dari alat tangkap *longline* dari pendaratan ikan di Bali, Jakarta dan Pelabuhanratu.

METODE

Waktu dan Lokasi

Pengumpulan data biologi dan data produksi dari alat tangkap *longline* dilakukan selama 4-29 Juli 2013. Lokasi pengumpulan data yaitu Pelabuhan Perikanan Nusantara Pelabuhanratu, Pelabuhan Perikanan Benoa Bali dan Pelabuhan Perikanan Nizam Sachman Jakarta seperti pada titik kuning pada Gambar 1.



Gambar 1. Lokasi Pengumpulan Data Kelompok Retain dari Longline
Figure 1. Map of Data Collecting of Retain Group of Longline Tuna Fisheries

Sumber: <https://www.google.com/maps>: akses 9 Juni 2020/

Source: <https://www.google.com/maps>: accses 9 June 2020

Selama pengumpulan data, alat yang digunakan diantaranya adalah penggaris dengan ketelitian 0,5 mm, timbangan dengan ketelitian 0,5 gram, kamera, alat tulis, alat bedah, dan data sheet. Sedangkan bahan yang digunakan dalam penelitian ini adalah ikan contoh yang berasal dari lokasi penelitian serta pengawet berupa formalin 4%.

Metode Pengambilan Data

Tahapan pengumpulan data dilakukan bertahap yaitu pengumpulan data di lapangan dan di laboratorium: Pengumpulan data di lapangan dilakukan saat pendaratan ikan pagi hari dari semua nelayan penangkap tuna yang mendaratkan ikannya, minimal 10 kapal nelayan tuna. Ikan *retain* diidentifikasi secara cepat (*rapid assessment*) untuk menentukan kelompok *retain*. Kemudian masing-masing jenis ikan *retain* diukur panjang dan beratnya (minimal 30 ekor untuk sampel kecil dan maksimal 100 ekor) yang dipilih secara *purposive* dan mewakili semua ukuran. Batasan ukuran ini dapat mewakili untuk memenuhi proses peramalan dan analisis parameter biologi data (Makridakis *et al.*, 2008). Kemudian ikan yang telah diukur sebanyak 30 ekor tiap jenis, dikumpulkan bagian organ reproduksinya untuk menganalisis kematangan gonad secara morphology dengan 5 fase kematangan gonad (Effendie, 1997) dan jenis makanan untuk mengetahui komposisi makanannya, yang selanjutnya diperlukan untuk mengetahui *tropic level*-nya. Data lain yang dikumpulkan di tempat pendaratan ikan adalah data produksi tahunan minimal selama 5 tahun terakhir, jenis alat tangkap yang dipakai, jenis kapal yang digunakan, operasi penangkapan, daerah fishing ground, harga jual, pendapatan nelayan, jenis ikan lain yang ikut tertangkap dari kelompok ikan *retain*. Data-data ini kemudian digunakan untuk proses analisis indek kerentanan yang dikembangkan NOAA dalam (Patrick *et al.*, 2009).

Analisis Data

Parameter yang analisis dalam penelitian ini adalah parameter penentu produktivitas dan suceptabilitas. Parameter produktivitas dan suceptabilitas beserta analisis dan mekanisme pengumpulan datanya seperti disajikan pada Tabel 1.

Tabel 1. Parameter Produktivitas dan Susceptabilitas.
Table 1. Productivity and Susceptibility Parameter.

Parameter Produktivitas/ Productivity parameters	Sumber basis data/ Based data source	Analisis/Analysis	Metode Pengumpulan data/ Sampling method
R (Intrinsic growth)	length frequency	Growth Analysis	In-situ
Max age	length frequency	Length frequency analysis	In-situ
Max size	length frequency	Length frequency analysis	In-situ
K (Growth Coefficient)	length frequency	Bertalanffy	In-situ
M (Natural Mortality)	length frequency	Persamaan empiric Pauly	In-situ
Fecundity	caviare	Gravimetrik dan volumetrik	In-situ and Ex-situ
Breeding strategy	Caviar diameter	Cohort analysis	In-situ and Ex-situ
Recruitment pattern	Length Frequency	Normsep and Gaussian distribution	In-situ
Age at Maturity	Length Diameter	Length frequency analysis	In-situ
Mean Tropic level	Food habit	Niche overlap (Simpson and Jaccard index)	In-situ
Parameter Susceptibility	Database source	Analysis	Data collection
Area Overlap	Distribution	Distribution	In-situ/ questionnaire
Concentrasi geografis	Distribution	Distribution	In-situ/ questionnaire
Vertikal overlap	Distribution	Distribution	In-situ/ questionnaire
F / M	Length Data	Pauly dan Evanof formulation	In-situ
Fishing Mortality	Length Data	Catch composition	In-situ
SSB (spawning stock biomass)	Biomass Catches	Ricker	In-situ
Seasonal migration	Data Migration	Distribution Pattern	In-situ/ questionnaire
Schooling aggregation	Schooling	Distribution Pattern	In-situ/ questionnaire
Morfology Affecting	Morfology	Morfology	In-situ/ questionnaire
Survival after Capture	Morfology	Morfology	In-situ/ questionnaire
Desirability/Value of the Fishery	The economic value of fish	Production value	In-situ/ questionnaire
Fishery Impact to essential fish habitat	Habitat	Distribution and habitat	In-situ/ questionnaire

Sumber: Patrick,(2009)/ Source: Patrick, (2009)

Untuk mengetahui kerentanan (*vulnerability*) dilakukan analisis multi kriteria dari semua atribut produktivitas dan susceptabilitas. Pendekatan multi kriteria diperlukan sebagai bentuk dari kehati-hatian dalam membuat keputusan manajemen sumberdaya

(Ardelia *et al.*, 2018). Setiap atribut produktivitas dan suceptabilitas yang telah diketahui nilainya diberikan skor dalam tiga skala resiko: rendah (3), sedang (2), atau tinggi (1) (McCully, *et al.*, 2013). Skor atribut dari setiap spesies kemudian dapat ditampilkan dalam plot scater x-y. Skor kerentanan secara keseluruhan (v) dari stok dihitung menggunakan persamaan jarak *Euclidean* dengan formulasi sebagai berikut (Patrick *et al.*, 2009):

$$V = \sqrt{(p - 3)^2 + (s - 1)^2} \dots \dots \dots (1)$$

Keterangan; V = indek vulnerability
 P = Skor indek produktivitas
 S = Skor indek susceptabilitas

Threshold nilai analisis kerentanan (vulnerability) yaitu yang ditetapkan adalah 1,8 (Osio *et al.*, 2015). Apabila nilai indek diperoleh kerentanan besar (> 1,8), maka dijelaskan bahwa stok mengalami tekanan, dan kerentanan terhadap sumberdaya tinggi atau potensial mengarah pada kondisi overfishing. Apabila nilai indek kerentanan diperoleh lebih kecil dari (< 1,8), bisa disebabkan oleh produktivitas yang tinggi atau suspectabilitas yang rendah. Kondisi ini dijelaskan sebagai kondisi potensi *overfishing* rendah dan stok potensial berkelanjutan.

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil Tangkapan

Jenis ikan hasil tangkapan utama dari alat tangkap *longline* adalah ikan tuna sirip kuning, tuna mata besar, dan baby tuna. Sedangkan jenis tangkapan sampingan yang berupa *retain* adalah ikan tenggiri (*Scomberomorus sp*) dan bawal (*Pampus sp*) dari daerah Jakarta, dan ikan cakalang (*Katsuwonus sp*) dan bawal (*Pampus sp*) dari Benoa, Bali, serta lemadang (*Coryphaena hippurus*) dari Pelabuhanratu. Jenis ikan tangkapan yang ditangkap termasuk kelompok *bycatch* seperti Tabel 2.

Tabel 2. Spesies Ikan Bycatch termasuk Retain dari Alat Tangkap Longline.
Table 2. Baycatch Fish Species including Retain of Longline Fishing Gear.

Lokasi/ Location	Spesies Non Target/ Non-Target Species	Spesies Target/ Target Species
Jakarta	Tenggiri (<i>Acanthocybium solandri</i>)*	
	Gindara (<i>Lepidocibium plavobrunneum</i>)**	▪ Yellow fin tuna,
	Marlin (<i>Makaira indica</i>)**	▪ Big aye tuna, dan
	Cucut (<i>Carcharhinus limbatus</i>)**	▪ Baby Tuna
	Bawal (<i>Taractichthys steindachneri</i>)*	

Lokasi/ Location	Spesies Non Target/ Non-Target Species	Spesies Target/ Target Species
Benoa, Bali	Semar (<i>Lampris</i> sp)**	
	Tenggiri (<i>Acanthocybium solandri</i>)**	
	Marlin (<i>Makaira indica</i>)**	
	Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)*	
	Gindara (<i>Lepidocibium plavobrunneum</i>)**	
	Bawal (<i>Taractichthys steindachneri</i>)*	
Palabuhan ratu	Cucut (<i>Carcharhinus limbatus</i>)**	
	Lemadang (<i>Coryphaena hippurus</i>)*	
	Marlin (<i>Makaira indica</i>)**	
	Gindara (<i>Lepidocibium plavobrunneum</i>)**	

Sumber: survey 2013/ Source: survey, 2013

Keterangan: *) Jenis ikan yang ditemukan dan dapat diukur saat penelitian lapang dan **) dilaporkan tertangkap (konfirmasi nelayan).

Selanjutnya analisis atribut PSA diutamakan pada ikan-ikan *retain* yang ditemukan saat pengamatan. Dari 3 lokasi pengamatan terdapat 4 jenis ikan akan dijelaskan dalam tulisan ini. Hasil rekapitulasi nilai-nilai atribut produktivitas ditampilkan ada Tabel 3.

Tabel 3. Produktivitas Ikan Retain Hasil Tangkapan Sampingan Alat Tangkap Longline.
Table 3. Productivity of Retain Baycatch of The Longline Gear.

Lokasi/Location	Spesies/Species	r	Umur maksimum/Max Age (thn)	Ukuran maksimum/Max Size (cm)	Koefisien pertumbuhan (k)	Kemortalan alami / mortality (M)	Fekunditas/ Fecundity (F) (butir)	Pola pemijahan (Breeding Stock)	Pola rekrutmen (Recruitment Pattern)	Umur saat matang onad (Age at Maturity)	Rata-rata tropic level (Mean Tropic Level)
Jakarta	Ikan Tenggiri (<i>Scomberomorus</i> sp)	1,72	22	186	0,64	0,43	317.380-421.998	Pemijahan total/ Total Breeding	18,38%	1,5 thn	4,5
	Ikan Bawal (<i>Pampus</i> sp)	1,38	8	92	0,41	0,39	1.189.833-2.290.000	Pemijahan total/ Total Breeding	23,07%	4,4 thn	4,3
Benoa	Ikan Bawal (<i>Pampus</i> sp)*	1,38	8	59	1,2	0,89	1.189.833-2.290.000	Pemijahan total/ Total Breeding	22,17	4,4 thn	4,3
	Ikan Cakalang (<i>Katsuwonus pelamis</i>)*	2,26	12	54	0,56	0,55	1.127.925-1.135.512	Pemijahan total/ Total Breeding	24,51	1,3 thn	3,8
Pelabuhanratu	Lemadang (<i>Coryphaena hippurus</i>)*	3,86	4	94	1,2	0,76	667.917-2.451.044	Pemijahan total/ Total Breeding	18,19%	0,4	4,4

Sumber: survey 2013/ Source: survey 2013

Keterangan:

r= laju pertumbuhan *intrinsic* (pertahun) ; k= koefisien pertumbuhan Bertalanfy (pertahun); M = Mortalitas alami, F = Fekunditas (butir)

Sementara itu untuk data atribut *susceptibility*, dari jenis yang diperoleh juga dievaluasi. Secara umum beberapa karakter dari populasi ini ada pada level yang sama, karena umumnya tertangkap ada lapisan yang sama dari kedalaman pemasangan alat tangkap *longline*. Hasil rekapitulasi alat-alat tersebut disajikan pada Tabel 4.

Tabel 4. Suceptabilitas Kelompok Ikan Retain dari Alat Tangkap Longline
Table 4. Susceptibility of Retain Catch of The Longline Gear

Parameter Susceptabilitas	Jakarta		Bali		Pelabuhanratu
	Ikan tenggiri	Ikan bawal	Ikan Cakalang	Ikan Bawal	Ikan Lemadang
Strategi pengelolaan/ <i>Management strategy</i>	tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah pertanggung jawaban yang proaktif	tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah pertanggung jawaban yang proaktif	Tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah yang proaktif	Tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah yang proaktif	Tidak memiliki batasan penangkapan karena merupakan hasil sampingan dari penangkapan tuna dan tidak ada langkah-langkah pertanggung jawaban yang proaktif
Tumpang tindih daera penangkapan/ <i>Area Overlap</i>	>60% berada pada daerah penangkapan	>60% berada pada daerah penangkapan	80 % berada pada daerah penangkapan	60% berada pada daerah penangkapan	25-50 % berada pada daerah penangkapan
Sebaran menurut geografis/ <i>Concentrasi geografis</i>	>50% tersebar dari seluruh daerah penangkapan	>60 % tersebar dari seluruh daerah penangkapan	85 % tersebar dari seluruh daerah	60 % tersebar dari seluruh daerah penangkapan	75 % tersebar dari seluruh daerah penangkapan
Tumpang tindih kedalaman alat tangkap/ <i>Vertikal overlap</i>	>60% berada pada kedalaman yang sama	>60% berada pada kedalaman yang sama	75 % berada pada kedalaman yang sama	60% berada pada kedalaman yang sama	25-50 % berada pada kedalaman yang sama
F / M	0,89	0,05	0,17	1,09	0,91
Biomassa stok pemijahan/ <i>spawning stock biomass (SSB)</i>	30%	10%	30%	8%	lebih dari 40%

Parameter Susceptabilitas	Jakarta		Bali		Pelabuhanratu
	Ikan tenggiri	Ikan bawal	Ikan Cakalang	Ikan Bawal	Ikan Lemadang
Migrasi musiman/ <i>Seasonal migration</i>	ikan yang tingkat migrasinya tinggi sehingga akan menurunkan tingkat overlap terhadap sumberdaya ikan lainnya	ikan yang tingkat migrasinya kecil	ikan cakalang merupakan ikan yang tingkat migrasinya tinggi sehingga akan menurunkan tingkat overlap terhadap sumberdaya ikan lainnya	ikan yang tingkat migrasinya kecil	ikan yang memiliki tingkat migrasinya tinggi sehingga akan menurunkan tingkat overlap terhadap sumberdaya ikan lainnya
<i>Schooling aggregation</i>	Bergerombol kecil*	Bergerombol kecil*	Bergerombol*	Bergerombol kecil *	ikan yang hidupnya bergerombol kecil
<i>Morfology Affecting</i>	alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap	alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap	alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap	alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap	alat tangkap pancing merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak berpengaruh terhadap morfologi ikan yang di tangkap
Kelangsungan hidup setelah ditangkap/ <i>Survival after Capture</i>	65%	60%	60%	65%	60%
Nilai ekonomi/ <i>Desirability/Value of the Fishery</i>	Harga jual cukup tinggi yaitu Rp 35.000/kg	Harga jual ikan ini cukup tinggi yaitu Rp 20.000/kg	Harga jual ikan ini cukup tinggi yaitu Rp 20.000/kg	Harga jual ikan ini cukup tinggi yaitu Rp 20.000/kg	Harganya berkisar Rp 15000/kg, bernilai ekonomis sedang.
Dampak Aktivitas Perikanan pada	alat tangkap pancing	alat tangkap pancing	alat tangkap pancing	alat tangkap pancing	alat tangkap pancing

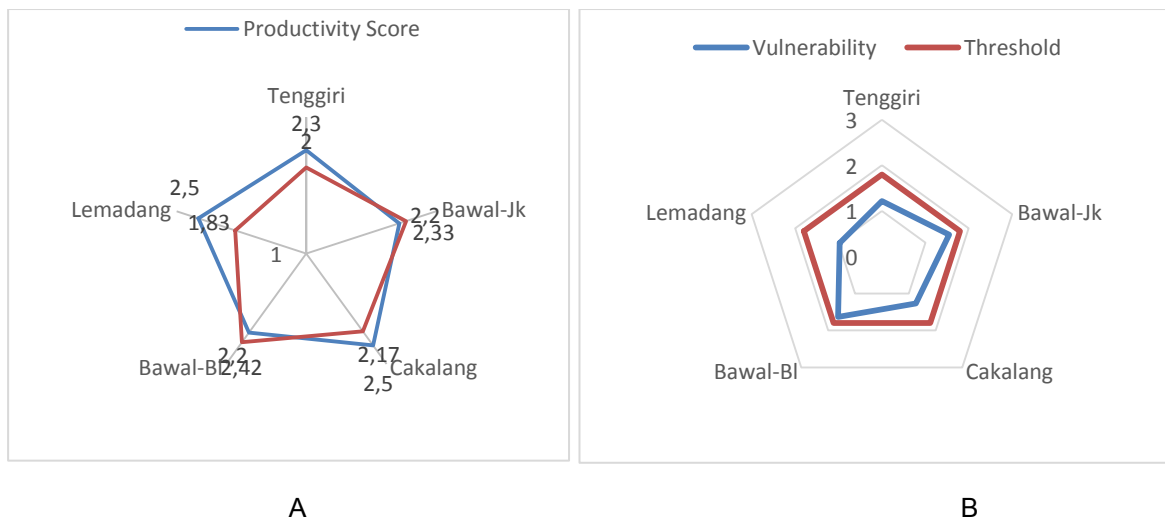
Parameter Susceptabilitas	Jakarta		Bali		Pelabuhanratu
	Ikan tenggiri	Ikan bawal	Ikan Cakalang	Ikan Bawal	Ikan Lemadang
Habitat/Fishery Impact to essential fish habitat	merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya	merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya	merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap habitat	merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya	merupakan alat tangkap yang ramah lingkungan sehingga tidak ada dampak yang buruk terhadap lingkungan atau sumberdaya ikan lainnya

Sumber: survey 2013/ Source: survey 2013

Keterangan : F/M (rasio mortalitas penangkapan terhadap mortalitas alami)

Kerentanan

Analisis kerentanan diawali dengan penilaian atribut susceptabilitas dan produktivitas dengan teknik skoring. Hasil skoring yang diperoleh kemudian diplot sebagai data untuk analisis indeks kerentanan. Hasil penilaian kerentanan dari atribut tersebut menurut teknik analisis NOAA disajikan pada Gambar 2.



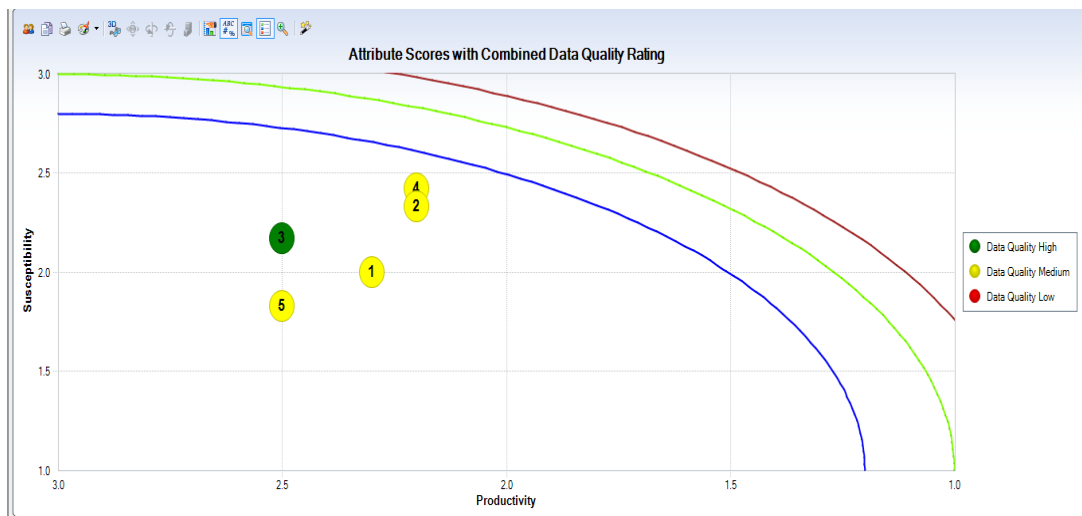
Gambar 2. Skor produktivitas, susceptabilitas (gambar A) serta indeks kerentanan (gambar B) kelompok ikan retain

Figure 2. Productivity and susceptibility score (figure A) and vulnerability index (figure B) of retain fish

Sumber: analisa data, 2013/ Source: analisa data, 2013

Berdasarkan Gambar 2 terlihat bahwa skor produktivitas berkisar 2,0-2,5 dan susceptibilitas 1,83-2,42. Ikan lemadang, tenggiri, cakalang mempunyai potensi keberlanjutan lebih tinggi. Sedangkan jenis bawal mempunyai pola yang berbeda. Sementara itu tingkat kerentanan yang perlu diwaspadai adalah dari kelompok ikan bawal terutama yang dari Bali. Penilaian diperoleh skor rata-rata produktivitas untuk lokasi Jakarta pada ikan tenggiri sebesar yakni 2,3 dan ikan bawal sebesar 2,2. Skor ikan di Bali untuk cakalang sebesar 2,5, dan bawal 2,2. Sementara itu skor ikan lemadang 2,5 di Pelabuhanratu. Skor atribut keterancamannya diperoleh untuk tenggiri sebesar 2,0, ikan bawal Jakarta 2,33. Sementara ikan cakalang di Bali 2,17 dan bawal 2,42. Sementara itu atribut skor susceptibility ikan lemadang di Pelabuhanratu 1,83 (Gambar 2). Secara keseluruhan kualitas data dari pengamatan tergolong sedang dan dapat digunakan untuk analisis lebih lanjut. Saat ini indeks kerentanan yang dikembangkan NOAA terus dikembangkan untuk mencari efektifitas serta model yang tepat. Kemudian MSC mengembangkan untuk mengatasi terjadinya duplikasi indikator yang dikembangkan NOAA seperti yang dikaji Duffy and Griffiths (2019).

Analisis nilai indeks kerentanan (*vulnerability*) masing-masing ikan yakni Tenggiri sebesar 1,22, Bawal (Jakarta) 1,55. Ikan *retain* Bawal yang di Bali 1,63, kemudian Cakalang (Bali) 1,27 lebih tinggi dari jenis yang sama di Pelabuhanratu dari alat tangkap *longline* dan tonda yaitu 1,14 (Yonvitner *et al.*, 2018_a). Sementara indeks kerentanan ikan Lemadang sebesar 0,97 juga lebih rendah dari indeks kerentanan ikan lemadang di Pelabuhanratu yaitu 1,38 (Yonvitner *et al.*, 2018_b). Suryaman, *et al.*, (2017) menemukan indeks kerentanan ikan tangkapan di Pelabuhanratu yaitu tenggiri (1,25) hampir sama dengan yang ditemukan di Jakarta. Berdasarkan nilai kerentanannya, terlihat bahwa keseluruhan indeks kerentanan ikan yang diamati kurang dari 1,8. Kemudian disimpulkan bahwa jenis-jenis ikan *retain* potensi *overfishing*-nya masih rendah dengan alat tangkap *longline*. Namun demikian ada dua nilai yang sudah mendekati 1,8 yakni ikan bawal Jakarta dan Bali sebesar 1,55 dan 1,63, sehingga harus diwaspadai potensi terjadinya *overfishing* untuk jenis ikan tersebut atau dengan alat tangkap *hook line* (Itano and Holland, 2000). Profil dari sebaran indeks kerentanan serta sebaran dari nilai indeks kerentanan masing-masing ikan disajikan pada Gambar 3.



Gambar 3. Kurva kerentanan ikan-ikan *retain* yang tertangkap alat tangkap *longline*. Lingkaran yang ada dibawah garis biru menunjukkan batas area kerentanan rendah, garis kuning kerentanan sedang, dan diluar garis merah kerentanan tinggi

Figure 3. Vulnerability curve of retain species that caught by longline fleet. The circle is under blue line show as low vulnerability level; in yellow line (between blue and red) as moderate vulnerability and above of redline is high vulnerability

sumber analisis, 2013/Source: analisa, 2013

Dari kurva 3 terlihat posisi titik nilai indek yang berada dibawah garis biru menjelaskan bahwa semua jenis ikan yang dikaji tergolong vulnerability nya rendah. Apabila terletak antara garis biru dan merah tergolong kerentanan sedang, serta diluar garis merah tergolong rentan tinggi. Dengan sebaran yang pada Gambar 3 terlihat semua jenis ikan di lokasi penelitian yang ditangkap dengan *longline* memiliki tingkat produktivitas yang tinggi, dan keterancaman yang rendah. Artinya kondisi ini memberikan indikasi bahwa potensi *overexploitation* masih rendah. Namun perlu diwaspadai untuk ikan bawal (kode nomor bulatan 2 dan 4) hampir mendekati kurva kerentanan sehingga berpotensi untuk *overfishing* jika tidak dikelola dengan baik atau ada tindakan kehati-hatian.

Pembahasan

Perkembangan studi kerentanan ikan akhir akhir ini makin banyak dikembangkan karena lebih *comprehensive* Griffiths *et al.*, (2017) berbasis data biologi dan ekologi (Hordyk and Carruthers, 2018). Kajian ini dilakukan sebagai langkah awal untuk menilai status usaha perikanan berbasis hasil tangkapan. Pada kontek perikanan multi spesies, ikan target penangkapan utama sering bias karena banyaknya tangkapan sampingan atau kelompok *retain*. Akibatnya potensi tekanan baik pada ikan target dan ikan *retain* atau

bycatch cenderung sama. Kerentanan pada ikan yellow fin tuna (target) di Kendari (Dudi *et al.*, 2019) yang ada pada level moderate dan cenderung sama dengan ikan *retain* pada riset ini.

Penentuan indeks kerentanan menjadi langkah awal dalam menilai potensi risiko dan penurunan serta degradasi stok akibat penangkapan maupun perubahan iklim (Bell *et al.*, 2011). Stok yang terus menurun menjadi potensial karena produktivitas rendah (Dransfeld *et al.*, 2013) dapat mengarah pada *overfishing* atau dikatakan dalam kondisi tekanan penangkapan tinggi. Lucena-Fredou *et al.*, (2017) menyampaikan bahwa kondisi kerentanan *pelagic* tuna dengan *longline* paling banyak dalam kondisi *moderate*. Kondisi ini jelas menunjukkan kepada kita bahwa potensi keberlanjutan spesies menjadi rendah dan bahkan mengalami degradasi dan kehilangan stok. Namun demikian risiko kerentanan ikan juga akan meningkat dengan meningkatnya risiko kerusakan ekosistem (Arrizabalaga *et al.*, 2011).

Penggunaan indeks kerentanan PSA NOAA menjadi salah satu solusi penting dalam memastikan bahwa kinerja penangkapan terukur. Karena pendekatan dapat diimplementasikan juga pada alat tangkap ikan pelagis kecil (Khatami *et al.*, 2019) namun sebaiknya batasannya nilai kriteria dimofikasi dalam penetapan penilaian skor (Yonvitner *et al.*, 2017). Karena kelompok pelagis kecil cenderung akan berada pada selang tingkat kerentanan rendah (Puspasari *et al.*, 2016) atau sama karena sebagian menjadi sumber makanan (*food source*) bagi kelompok tuna (Jacinto *et al.*, 2015). Apabila kita tidak mampu memetakan informasi dan kondisi perikanan tersebut, maka kita akan tetap berada pada rezim pemanfaatan *open acces* dan sama sekali tidak menguntungkan bagi keberlanjutan stok ikan di masa mendatang. Pengukuran indeks dengan sendirinya juga diperlukan untuk memastikan penyusunan prioritas (Sophy *et al.*, 2015). Sehingga diperlukan skenario penangkapan untuk upaya mitigasi dari peningkatan kerentanan (Forget *et al.*, 2015) target dan *retain* di masa mendatang.

KESIMPULAN DAN SARAN

Kegiatan penangkapan ikan tuna yang dilakukan secara terus menerus selain berisiko menyebabkan kerentanan spesies target, juga spesies *retain*, *bycatch* dan *discard*. Penelitian kegiatan perikanan tuna *longline* terhadap ikan-ikan *retain* di Bali, Jakarta dan Pelabuhanratu menunjukan tingkat kerentanan rendah dan potensial berkelanjutan. Kondisi ini juga dipengaruhi oleh tingkat produktivitas tinggi dan

susceptabilitas rendah dari ikan-ikan yang diteliti. Namun jenis ikan bawal harus diperhatikan teknik penangkapan secara hati-hati agar tidak mengarah pada kerentanan tinggi.

UCAPAN TERIMA KASIH

Kami mengucapkan terima kasih yang sebesar-besarnya kepada WWF-Indonesia yang telah memberikan bantuan dalam pengumpulan data serta pihak terkait lainnya.

DAFTAR PUSTAKA

- Arrizabalaga, H., De Bruyn, P., Diaz, G. A., Murua, H., Chavance, P., de Molina, A. D., & Kell, L. T. (2011). Productivity and susceptibility analysis for species caught in Atlantic tuna fisheries. *Aquatic Living Resources*, Vol 24(1), 1-12. doi: <https://doi.org/10.1051/alr/2011007>.
- Ardelia, V., M Boer, & Yonvitner, Y. (2018). Precautionary Approach dalam Pengelolaan Sumberdaya Ikan Tongkol (*Euthynnus affinis*, Cantor 1849) di Perairan Selat Sunda. *Tropical Fisheries Management Journal*, Vol 1(01), 33-40. Retrieved from <http://journal.ipb.ac.id/index.php/jurnalppt/article/view/20151>.
- Bell, J. D., Johnson, J. E., & Hobday, A. J. (Eds.). (2011). *Vulnerability of tropical Pacific fisheries and aquaculture to climate change*. Retrieved from <https://books.google.co.id/books>.
- Duffy, L.M., and Griffiths, S.P. (2019). Assessing attribute redundancy in the application of productivity-susceptibility analysis to data-limited fisheries. *Aquat. Living Resour*, Vol 32(20). DOI: <https://doi.org/10.1051/1ir/2019018>.
- Dudi, T. J., Tadjuddah, M., & Arami, H. (2019). Productivity and susceptibility analysis of Yellowfin Tuna (*Thunnus albacares*) landed at Sodohoa Fishing Base, Kendari City, Indonesia. *In IOP Conference Series: Earth and Environmental Science*, Vol 253(1), 012025.
- Dransfeld, L., Hans, D., Gerritsen, Nils, R., Hareide, and Pascal, L. (2013). Assessing The Risk of Vulnerable Species Exposure to Deepwater Trawl Fisheries: The Case of Orange Roughy *Hoplostethus Atlanticus* to The West of Ireland And Britain. *Aquat. Living Resour*, Vol 26(4), 307-318. doi: <https://doi.org/10.1051/alr/2013066>.
- Effendie, M. I. (1997). *Biologi perikanan*. Yogyakarta, ID: Yayasan Pustaka Nusantara.
- Hampton, J., Sibert, J. R., Kleiber, P., Maunder, M. N., & Harley, S. J. (2005). Fisheries: Decline of Pacific tuna populations exaggerated?. *Nature*, Vol 434(7037), E1-E2. doi <https://doi.org/10.1038/nature03581>.

- Forget, F. G., Capello, M., Filmlalter, J. D., Govinden, R., Soria, M., Cowley, P. D., & Dagorn, L. (2015). Behaviour and vulnerability of target and non-target species at drifting fish aggregating devices (FADs) in the tropical tuna purse seine fishery determined by acoustic telemetry. *Canadian journal of fisheries and aquatic sciences*, Vol 72(9), 1398-1405. doi: <https://doi.org/10.1139/cjfas-2014-0458>.
- Gray, C. A., Kennelly, S. J., Hodgson, K. E., Ashby, C. J. T., & Beatson, M. L. (2001). Retained and discarded catches from commercial beach-seining in Botany Bay, Australia. *Fisheries Research*, Vol 50(3), 205-219.
- Griffiths, S., Duffy, L., & Aires-da-Silva, A. (2017, May). *A preliminary ecological risk assessment of the large-scale tuna longline fishery in the eastern Pacific Ocean using Productivity-Susceptibility Analysis. In 8th Meeting of the Scientific Advisory Committee of the IATTC, 8-12 May 2017, California, USA: La Jolla*,
- Hordyk, A R., & Carruthers, TR. (2018). A quantitative evaluation of a qualitative risk assessment framework: Examining the assumptions and predictions of the Productivity Susceptibility Analysis (PSA). *PloS one*, Vol 13(6), 0198298. Retrieved from <https://journals.plos.org/plosone/article>.
- Itano, D.G., and Holland, K.N. (2000). Movement and vulnerability of bigeye (*Thunnus obesus*) and yellowfin tuna (*Thunnus albacares*) in relation to FADs and natural aggregation points. *Aquat. Living Resour.*, Vol 13(4), 213-223. doi: [https://doi.org/10.1016/S0990-7440\(00\)01062-7](https://doi.org/10.1016/S0990-7440(00)01062-7).
- Jacinto, M. R., Al Jayson, G. S., Von Yip, G., & Santos, M. D. (2015). Development and application of the fisheries vulnerability assessment tool (Fish Vool) to tuna and sardine sectors in the Philippines. *Fisheries research*, Vol 161, 174-181. Doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2014.07.007>.
- KKP. (2018). *Outlook Perikanan dan Kelautan. Paparan Menteri Perikanan dan Kelautan pada laporan tahunan 2018 dan outlook 2019*. Jakarta.
- Khatami, A. M., Yonvitner, Y., & Setyobudiandi, I. (2019). Tingkat kerentanan sumberdaya ikan pelagis kecil berdasarkan alat tangkap di perairan Utara Jawa. *Tropical Fisheries Management Journal*, Vol 2(1), 19-29. doi: <https://doi.org/10.29244/jppt.v3i1.30174>
- Lucena-Frédou, F., Kell, L., Frédou, T., Gaertner, D., Potier, M., Bach, P., & Ménard, F. (2017). Vulnerability of teleosts caught by the pelagic tuna longline fleets in South Atlantic and Western Indian Oceans. *Deep Sea Research Part II: Topical Studies in Oceanography*, 140, 230-241. <https://doi.org/10.1016/j.dsr2.2016.10.008>
- Makridakis, S., Wheelwright, S. C., & Hyndman, R. J. (2008). *Forecasting Methods and Applications*. John wiley & Sons.
- McCully, SR., Scott, F., Ellis, J. R., & Pilling, G. M. (2013). Productivity and susceptibility analysis: application and suitability for data poor assessment of elasmobranchs in northern European seas. *Collect Vol Sci Pap*, Vol 69(4), 1679-98.

- Novianto, D., & Nugraha, B. (2014). Komposisi Hasil Tangkapan Sampingan dan Ikan Target Perikanan Rawai Tuna Bagian Timur Samudera Hindia (Catch Composition of By-Catch and Target Species on Tuna Longline Fisheries in Eastern Indian Ocean). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, Vol 5(2), 119-127. doi: <https://doi.org/10.29244/jmf.5.2.119-127>.
- Novianto, D., & Nugraha, B. (2015). *Interaksi Ikan Hasil Tangkap Sampingan dan Ikan Target Di Perikanan Rawai Tuna Bagian Timur Samudera Hindia*. Prosiding Seminar Ikan ke 8.
- Osio, G. C., Orio, A., & Millar, C. P. (2015). Assessing the vulnerability of Mediterranean demersal stocks and predicting exploitation status of un-assessed stocks. *Fisheries Research*, Vol 171, 110-121. doi: <https://doi.org/10.1016/j.fishres.2015.02.005>
- Patrick, W.S., Spencer, P., Ormseth, O.A., Cope, J., Field, J., Kobayashi, D., Gedamke, T., Cortés, E., Bigelow, K., Overholtz, W., Link, J., Lawson, P. (2009). *Use of productivity and susceptibility indices to determine stock vulnerability, with example applications to six US fisheries*. Seattle, USA: NOAA.
- Puspasari, R., Rachmawati, P. F., & Wijopriono, W. (2016). Analisis Kerentanan Jenis Ikan Pelagis Kecil di perairan Selat Bali dan Selat Makassar Terhadap Dinamika Suhu Permukaan Laut. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol 22(1), 33-42. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.22.1.2016.33-42>.
- Sophy, R., Phillips, M., & Jim, R. (2015). Having confidence in productivity susceptibility analyses: A method for underpinning scientific advice on skate stocks?. *Fisheries research*. Vol 171(3). 87-100.
- Suryaman, E., Boer, M., Adrianto, L., & Sadiyah, L. (2017). Analisis Produktivitas dan Suseptibilitas pada Tuna Neritik di Perairan Pelabuhanratu. *Jurnal Penelitian Perikanan Indonesia*, Vol 23(1), 19-28. doi: <http://dx.doi.org/10.15578/jppi.23.1.2017.19-28>.
- Yonvitner, Setyobudiandi, I., Fachrudin, A., Affandi, R., Riani, E., & Triramdani, N. (2017). Review Indikator dari Indek Psa NOAA Untuk Ikan Pelagis Kecil (Tembang: *Sardinella* sp.; Famili *Clupeidae*) dan Ikan Demersal (Kurisi: *Nemipterus* sp.; Famili *Nemipteridae*). *Marine Fisheries: Journal of Marine Fisheries Technology and Management*, Vol 8(2), 123-135. doi: <https://doi.org/10.29244/jmf.8.2.123-135>.
- ^aYonvitner, Y., Setyobudiandi, I., Apriansyah, A., & Hidayat, D. R. (2018). Tropical Eel: Vulnerability Approach untuk Pengelolaan Berkelanjutan. *Tropical Fisheries Management Journal*, Vol 1(01), 41-49.
- ^bYonvitner, Y., Tamanyira, M., Ridwan, W., Habibi, A., Destilawati, D., & Akmal, S. G. (2018). Kerentanan Perikanan Bycatch Tuna dari Samudera Hindia: Evidance dari Pelabuhan Perikanan Pelabuhanratu. *Tropical Fisheries Management Journal*, Vol 2(1), 1-10. doi: <https://doi.org/10.29244/jppt.v2i2.27369>.